

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## Calculus crushing apparatus

Patent Number:  US4691705

Publication date: 1987-09-08

Inventor(s): OKADA TSUTOMU (JP)

Applicant(s): OLYMPUS OPTICAL CO (JP)

Requested Patent:  DE3603344

Application Number: US19860822019 19860124

Priority Number(s): JP19850022962 19850208

IPC Classification: A61B17/22

EC Classification: A61B17/22E4

Equivalents: JP1746907C, JP4030302B,  JP61181453

---

### Abstract

---

A calculus crushing apparatus includes a flexible sheath to be inserted into the body cavity. An operating wire is slidably inserted into the sheath, and a basket for seizing and crushing the calculus is coupled to the distal end of the wire. The sheath has a first sheath having a predetermined strength and a second sheath which is weaker but more flexible than the first sheath. The first sheath is movably inserted into the second sheath. The flexible sheath is inserted into the body cavity while the second sheath projects sufficiently beyond the distal end of the first sheath. After the first sheath is moved to a position where the distal end of the first sheath extends beyond that of the second sheath, the operation wire is pulled to retract the basket, thereby crushing the calculus seized by the basket.



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

## (12) Offenlegungsschrift

(11) DE 3603344 A1

(5) Int. Cl. 4:

A61B 17/22

B8

DE 3603344 A1

- (21) Aktenzeichen: P 36 03 344.8  
 (22) Anmeldetag: 4. 2. 86  
 (43) Offenlegungstag: 14. 8. 86

(31) Unionspriorität: (32) (33) (31)

08.02.85 JP 22962/85

(71) Anmelder:

Olympus Optical Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

Kuhnen, R., Dipl.-Ing.; Wacker, P., Dipl.-Ing.  
 Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Fürniß, P., Dipl.-Chem.  
 Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8050 Freising; Gravenreuth  
 Frhr. von, G., Dipl.-Ing.(FH), Rechtsanw., 8000  
 München

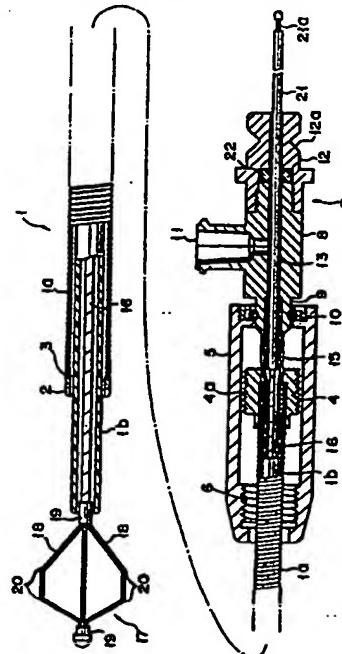
(72) Erfinder:

Okada, Tsutomu, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Vorrichtung zum Zertrümmern von Steinen, insbesondere von Nieren- und Gallensteinen oder dgl.

Eine Vorrichtung zum Zertrümmern von Steinen, wie Nieren- oder Gallensteinen oder dergleichen, weist eine flexible Ummantelung (1) auf, welche in eine Körperhöhle einführbar ist. In der Ummantelung ist gleichzeitig ein Betätigungsdräht (16) geführt und am distalen Ende des Drahtes ist ein Fangkorb (17) zum Ergreifen und Zertrümmern des Steines befestigt. Die Ummantelung besteht aus einer ersten Ummantelung (1a) mit einer festgelegten Steifigkeit und einer zweiten Ummantelung (1b), die schwächer als die erste Ummantelung ist, aber eine höhere Flexibilität aufweist. Die erste Ummantelung ist hierbei beweglich in der zweiten Ummantelung geführt. Die Ummantelung (1) wird in die Körperhöhle eingeführt, während die zweite Ummantelung sich ausreichend weit über das distale Ende der ersten Ummantelung hinaus erstreckt. Nachdem die erste Ummantelung in eine Stellung bewegt wurde, in der das distale Ende der ersten Ummantelung sich über das der zweiten Ummantelung hinaus erstreckt, wird der Betätigungsdräht angezogen, um den Fangkorb zu schließen, so daß der Stein in dem Fangkorb zerstört wird.



DE 3603344 A1

3603344

PATENTANWÄLTE · EUROPEAN PATENT ATTORNEYS  
RAINER A. KUHNEN - Dipl.-Ing.  
PAUL-ALEXANDER WACKER - Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
PETER FÜRNISS - Dr. Dipl.-Chem.

Olympus Optical Co., Ltd.  
Tokyo  
Japan

RECHTSANWALT  
GÜNTER FRHR. v. GRAVENREUTH - Dipl.-Ing. (FH)  
Zulassung: LG München I und II

16 OL02 69 3/ma  
03. Februar 1986

D-8050 FREISING 1, SCHNEGGSTRASSE 3-5

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zertrümmern von Steinen, insbesondere von Nieren- und Gallenstein oder dergleichen in einer Körperhöhle, mit  
einer flexiblen Ummantelung, welche in die Körperhöhle einführbar ist;  
einem Betätigungsdräht, der gleitbeweglich in der flexiblen Ummantelung geführt ist und von dem proximalen Endabschnitt der Ummantelung aus geschoben und gezogen werden kann; und  
einem zusammenfaltbaren Fangkorb zum Fangen und Zertrümmern des Steines, wobei der Fangkorb aus einer Mehrzahl von elastischen Drähten gebildet ist, die mit dem distalen Endabschnitt des Betätigungsdrähtes verbunden sind und von dem distalen Endabschnitt der flexiblen Ummantelung vorgeschoben und in diesen hineingezogen werden können, um in Abhängigkeit von der

1. Bewegung des Betätigungsdrähtes aufgefaltet oder zusammengezogen zu werden, dadurch gekennzeichnet,
  - 5 daß die flexible Ummantelung (1) eine erste Ummantelung (1a) mit einer festgelegten Steifigkeit und eine zweite Ummantelung (1b) aufweist, welche schwächer aber flexibler als die erste Ummantelung ist, wobei die ersten und zweiten Ummantelungen koaxial angeordnet sind und relativ zueinander zwischen einer 10 ersten Stellung, in der das distale Ende der ersten Ummantelung sich über das der zweiten Ummantelung hinaus erstreckt, und einer zweiten Stellung beweglich sind, in der die zweite Ummantelung sich ausreichend weit über das distale Ende der ersten Ummantelung hinaus erstreckt;
  - 15 daß Stützmittel vorgesehen sind, um die erste und zweite Ummantelung relativ zueinander beweglich zu stützen; und
- 20 daß Haltemittel (4, 5) vorgesehen sind, um die erste und zweite Ummantelung in der ersten Stellung zu halten, wenn der Stein, der von dem Fangkorb (17) gehalten wird, zerstört wird.
- 25 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützmittel ein Mundstück (7) am proximalen Ende der zweiten Ummantelung (1b) umfassen und daß die erste Ummantelung (1a) relativ zu der zweiten Ummantelung beweglich ist.
- 30 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltemittel ein Halteteil (4) am proximalen Ende der ersten Ummantelung (1a) und einen Haltezyliner (5) an dem Mundstück (7) aufweisen, wobei der Haltezyylinder (5) mit dem Halteteil (4) in Eingriff bringbar ist, wenn die erste Ummantelung (1a) in ihre 35

03.02.1986

K&W: 160102693-05

3

3603344

1 erste Stellung bewegt wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß die zweite Ummantelung (1b) innerhalb der ersten  
5 Ummantelung (1a) verläuft und daß der Betätigungs-  
draht (16) innerhalb der zweiten Ummantelung ver-  
läuft.

10 5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß die erste Ummantelung (1a) durch die zweite Um-  
mantelung (1b) verläuft und daß der Betätigungsdrat-  
(16) durch die erste Ummantelung verläuft.

15 6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Betätigungs vorrichtung (25) mit den Stütz-  
mitteln verbunden ist, um den Betätigungsdrat (16)  
zu bewegen.

20

25

30

35

PATENTANWÄLTE · EUROPEAN PATENT ATTORNEYS  
RAINER A. KUHNEN - Dipl.-Ing.  
PAUL-ALEXANDER WACKER - Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
PETER FÜRNISS - Dr. Dipl.-Chem.

Olympus Optical Co., Ltd.  
Tokyo  
Japan

RECHTSANWALT  
GÜNTER FRHR. v. GRAVENREUTH - Dipl.-Ing. (FH)  
Zulassung: LG München I und II

16 OL02 69 3/ma  
03. Februar 1986

D-8050 FREISING 1, SCHNEGGSTRASSE 3-5

Vorrichtung zum Zertrümmern von Steinen,  
insbesondere von Nieren- und Gallensteinen oder dgl.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 zum Zertrümmern von Steinen, wie Nieren- und Gallensteinen oder dergleichen, welche sich im menschlichen Körper bilden.

Steinbildungen im Gallengang, der Blase und anderen Organen wirken sich nachteilig auf die Gesundheit aus und die Reiz- und Entzündungerscheinungen sind äußerst schmerhaft.

W

Es wurden daher Vorrichtungen entwickelt, welche mittels eines Endoskopes in den Körper einführbar sind und welche dazu dienen, einen Stein innerhalb des menschlichen Körpers entweder zu zertrümmern oder vollständig zu entfernen. Hierfür ist eine Art Fangkorb aus elastischen Drähten am distalen Ende eines Betätigungsdrähtes ausgebildet, wobei der Betätigungsdracht zusammen mit dem Fangkorb in eine flexible Ummantelung eingeführt wird, welche an

- 1 ihrem distalen Ende einen versteiften Abschnitt aufweist.  
Durch Schieben oder Ziehen an dem Betätigungsdräht am rückwärtigen Ende der Ummantelung lässt sich der Fangkorb aufspreizen oder zusammenlegen. Nach dem Ergreifen des Steines durch den Fangkorb, der sich vom distalen Ende der Ummantelung aus erstreckt, wird der Betätigungsdräht angezogen, um den Fangkorb in die Ummantelung zu ziehen. Der Fangkorb zieht sich somit zusammen und der in ihm gehaltene Stein wird in kleine Stücke zertrümmert.
- 10 Bei dieser bekannten Vorrichtung ist die flexible Ummantelung in Form einer dichten schraubenförmigen Wicklung oder in einer anderen geeigneten Weise ausgebildet, um die Belastung aufnehmen zu können, die während des Zertrümmern des Steines entsteht. Diese dichte Wicklung ist jedoch relativ starr und entwickelt große Gegenkräfte beim Biegen. Somit kann die Ummantelung nicht ohne weiteres in stark gekrümmte Abschnitte innerhalb des Körpers eingeführt werden, z.B. über die Duodenalpapille in den Gallengang, und es besteht Gefahr, daß Gefäß- oder Organwände verletzt oder durchgestoßen werden.
- 25 Wenn ein ausreichend flexibles Material zum Aufbau der Ummantelung verwendet wird, ist die Ummantelung nicht mehr stabil genug, um die Kräfte aufzunehmen, die während des Steinzertrümmerns auftreten, so daß der Stein nicht mehr verlässlich zerstört werden kann.
- A 30 Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 derart auszubilden, daß sie auch in stark gekrümmte Abschnitte innerhalb des Körpers problemlos einführbar ist, wobei die Zertrümmerung des Steines problemlos sichergestellt ist.
- 35 Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

1 vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsformen anhand der Zeichnung.

Es zeigt:

10 Fig. 1 bis 7 eine Vorrichtung zum Zertrümmern von Körpersteinen gemäß einer ersten Ausführungsform, wobei

15 Fig. 1 eine seitliche Schnittdarstellung der Vorrichtung zeigt,

Fig. 2 in Schnittdarstellung die Ummantelung und ein Mundstück zeigt,

20 Fig. 3 eine Ansicht ähnlich Fig. 2 zeigt, jedoch einen anderen Arbeitszustand darstellt,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung entlang der Linie IV-IV in Fig. 1 zeigt,

25 Fig. 5 eine Schnittdarstellung entlang der Linie V-V in Fig. 1 zeigt,

30 Fig. 6 in schematischer Darstellung darstellt, wie die Ummantelung in dem Zustand gemäß Fig. 2 in eine Körperhöhle eingeführt wird.

35 Fig. 7 schematisch zeigt, wie die Ummantelung in dem Zustand gemäß Fig. 3 in die Körperhöhle eingeführt wird, und

03.02.1986

K&W: 15002693-04

7. 3603344

1 Fig. 8 eine Schnittdarstellung eines proximalen Endes  
der Ummantelung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

5 Fig. 9 bis 11 eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei

Fig. 9 eine Schnittdarstellung des proximalen Endes  
einer flexiblen Ummantelung und eines Mundstückes zeigt,  
10

Fig. 10 eine Draufsicht auf das proximale Ende der  
Ummantelung zeigt,

15 Fig. 11 eine Schnittdarstellung entlang der Linie  
XI-XI in Fig. 9 zeigt, und

Fig. 12 eine Schnittdarstellung durch eine Ummantelung  
und ein Mundstück gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung zeigt.  
20

B Gemäß Fig. 1 weist die Vorrichtung zum Zertrümmern von  
Steinen (im folgenden mit "Steinzertrümmerer" bezeichnet)  
eine langgestreckte flexible Ummantelung 1 auf, welche in  
25 die Körperhöhle einführbar ist, sowie ein Mundstück 7,  
welches am proximalen Ende der Ummantelung 1 angeordnet  
ist. In der Ummantelung 1 verläuft ein Betätigungsdrat,  
wie später noch genauer beschrieben wird. Am distalen  
Ende des Drahtes ist ein Fangkorb 17 ausgebildet, um Ge-  
30 genstände zu erfassen. Das Mundstück 7 ist mit einem Be-  
tätigungsabschnitt 25 zum Schieben oder Ziehen des Drah-  
tes verbunden.

Gemäß Fig. 2 weist die Ummantelung 1 einen dualen Aufbau  
35 mit einer ersten Ummantelung 1a und einer darin eingesetzten zweiten Ummantelung 1b auf. Die beiden Ummantelungen 1a und 1b sind relativ zu inander beweglich. Die

1 Ummantelung 1a ist in Form einer engen schraubenförmigen  
5 Wicklung ausgeführt, die stabil genug ist, die Kräfte  
aufzufangen, die beim Zertrümmern des Steines auftreten.  
10 Ein zylindrisches Versteifungsteil 3 mit Schlitzen 2 ist  
am distalen Ende der Ummantelung 1a angeordnet, wohinge-  
gen ein zylindrisches Halteteil 4 am proximalen Endbe-  
reich der Ummantelung 1a angeordnet ist. Ein Gewindeab-  
schnitt 4a ist an der äußeren Umfangsfläche des Halte-  
teiles 4 ausgebildet. Das Halteteil 4 ist beweglich in  
15 einem Haltezyylinder 5 geführt, der um den proximalen End-  
abschnitt der Ummantelung 1a angeordnet ist. Ein Innen-  
gewinde 6 ist an der inneren Umfangsoberfläche des vor-  
deren Endbereiches des Zylinders 5 ausgebildet und kor-  
respondiert mit dem Gewindeabschnitt 4a an dem Halteteil  
20 4. Der Zylinder 5 ist drehbeweglich an dem Mundstück 7  
befestigt. Das Mundstück 7 weist erste und zweite Bau-  
teile 8 und 12 auf, welche miteinander in Eingriff ste-  
hen. Von dem ersten Bauteil 1 erstreckt sich ein Zapfen-  
abschnitt 9. Das rückwärtige Ende des Haltezyinders 5  
25 ist drehbeweglich und flüssigkeitsdicht an der äußeren  
Umfangsoberfläche des Abschnittes 9 mittels eines O-Rin-  
ges 10 gehalten. Das Mundstück 7 weist eine Durchgangs-  
bohrung 13 auf, welche sich durch die Bauteile 8 und 12  
und den Abschnitt 9 erstreckt, sowie einen Flüssigkeits-  
zufuhr-Anschluß 11, der mit einer Bohrung 13 in Verbin-  
nung steht.

Die erste Ummantelung 1a wird von der zweiten Ummantelung  
1b durchsetzt, welche zwar schwächer, aber auch elasti-  
30 scher als die Ummantelung 1a ist. Die Ummantelung 1b wird  
aus einem elastischen Kunststoff, wie beispielsweise  
fluorhaltigem Polymer, Teflon, etc. gebildet. Ein Ende  
einer Verbindungsleitung 15 ist fest in der Durchgangs-  
bohrung 13 des Abschnittes 9 eingeführt, so daß die Lei-  
35 tung 15 sich von dem Abschnitt 9 aus erstreckt. Der pro-  
ximale Endbereich der Ummantelung 1b ist auf dem vor-  
springenden Endbereich der Leitung 15 flüssigkeitsdicht

1 aufgesetzt. Somit ist die erste Ummantelung 1a gleitbeweglich auf der zweiten Ummantelung 1b geführt. Wenn die Ummantelung 1a nach vorne gleitet, so daß das Halteteil 4 am proximalen Ende der Ummantelung 1a in den Gewindeabschnitt 6 des Haltezyinders 5 eingeschraubt wird, ist die Ummantelung 1a in einer Stellung gehalten, in welcher ihr distales Ende sich über das der Ummantelung 1b hinaus erstreckt, wie in Fig. 3 dargestellt.

10 Gemäß Fig. 2 ist ein Betätigungsdräht 16 gleitbeweglich in der zweiten Ummantelung 1b geführt. Der Fangkorb 17 zum Greifen und Zerdrücken eines Körpersteines oder eines anderen Gegenstandes ist mit dem distalen Ende des Drahtes 16 verbunden. Der Fangkorb 17 wird durch Verbinden einer Mehrzahl elastischer Einzeldrähte 18 an deren beiden Endabschnitten mittels geeigneter Verbindungsteile 19 gebildet. Im Mittenbereich eines jeden Drahtes 18 ist eine Biegestelle 20 ausgebildet. Somit kann der Fangkorb 17 in axialer Richtung des Drahtes 16 geöffnet oder geschlossen werden. Das distale Ende einer geraden langgestreckten Verbindungsstange 21 ist mit dem proximalen Ende des Drahtes 16 verbunden. Die Stange 21 ist gleitbeweglich in der Bohrung 13 des Mundstückes 7 geführt und erstreckt sich von dem Mundstück aus nach hinten. An der Verbindungsstelle zwischen dem ersten und zweiten Bauteil 8 und 12 ist ein O-Ring 22 angeordnet, so daß die Durchgangsbohrung 13 flüssigkeitsdicht ist. Die Stange 21 durchtritt den Ring 22. Eine Flüssigkeit, wie beispielsweise ein Kontrastmittel oder ein Mittel zur örtlichen Betäubung, kann durch den Anschluß 11 in die zweite Ummantelung 1b eingeführt werden.

An dem Mundstück 7 ist der Betätigungsabschnitt 25 zum Bewegen des Drahtes 16 entfernbar angeordnet. Wie aus Fig. 1 hervorgeht, weist der Abschnitt 25 ein Gehäuseteil 26 und ein daran angeordnetes Griffteil 27 auf. Durch das Gehäuseteil 26 und das Griffteil 27 verläuft eine Ein-

1 führbohrung 28. Am distalen Ende des Griffteiles 27 und  
5 koaxial zu der Bohrung 28 ist ein Verbindungsring 29 angeordnet. In den Ring 29 ist eine Klemmschraube 30 senkrecht zur Längsachse des Ringes 29 eingesetzt. Das Mundstück 7 wird mit dem Betätigungsabschnitt 25 durch Einführen des rückwärtigen Endbereiches des zweiten Bauteiles 12 in den Ring 29 und Eindrehen der Klemmschraube 30 in eine Ausnehmung 12a am rückwärtigen Ende des Bauteiles 12 befestigt. Wenn das Mundstück 7 mit dem Betätigungsabschnitt 25 verbunden ist, wird die Verbindungsstange 21  
10 in die Einführbohrung 28 eingeführt.

Wie am besten aus den Fig. 1, 4 und 5 hervorgeht, ist ein langgestrecktes Bauteil 31 gleitbeweglich in der Einführbohrung 28 des Betätigungsabschnittes 25 gelagert.  
15 Das Bauteil 31 weist kreisförmigen Querschnitt auf und an einer Seite des Bauteiles entlang seiner gesamten axialen Länge ist eine Zahnstange 32 ausgebildet. Mit Ausnahme der beiden Endabschnitte des Bauteiles 31 erstreckt sich  
20 ein Führungsschlitz 33 entlang der gesamten axialen Erstreckung, wobei der Führungsschlitz 33 gegenüber der Zahnstange 32 verläuft. Koaxial in jedem Endbereich des Bauteiles 31 ist eine Durchgangsbohrung 34 ausgebildet und steht mit dem Führungsschlitz 33 in Verbindung. Die  
25 Verbindungsstange 21 erstreckt sich von dem proximalen Ende des Bauteiles 31 durch die Bohrungen 34 und den Führungsschlitz 33. Eine Führungsschraube 35 ist in dem Gehäuseteil 26 eingeführt und erstreckt sich in den Schlitz 33, so daß sich das Bauteil 31 in der Einführbohrung 28 nicht drehen kann.  
30

Am proximalen Ende des Bauteiles 31 ist ein Griffteil 36 angeordnet und erstreckt sich von dem Betätigungsabschnitt 25 aus nach hinten. Koaxial zu der Bohrung 34 am Bauteil 31 ist in dem Griffteil 36 eine Bohrung 37 ausgebildet. Diese Bohrung steht mit dem Führungsschlitz 33 über die Bohrung 34 in Verbindung. Das äußerste Ende der

1 Verbindungsstange 21 weist einen abgeflachten Bereich 21a auf (Fig. 2) und wird in die Bohrung 37 eingeführt. Das Griffteil 36 ist mit einer Aufnahmebohrung 38 versehen, welche sich im rechten Winkel zur Bohrung 37 erstreckt  
5 und sich zur äußereren Umfangsoberfläche des Griffteiles 36 öffnet. Ein Halteteil 41 mit einem Knopf 40 ist in die Bohrung 38 eingesetzt. Durch den Mittenbereich des Halte-  
teils 41 verläuft eine Haltebohrung 39. Mittels einer Feder 42 in der Bohrung 38 wird das Halteteil 41 in Fig.  
10 1 nach oben vorgespannt. Zum Verbinden der Verbindungs-  
stange 21 mit dem Griffteil 36 wird das Halteteil 41 ge-  
gen die Kraft der Feder 42 nach unten geschoben, so daß  
die Bohrungen 37 und 39 fluchten, wonach das äußerste  
15 Ende der Stange 21 in die Bohrung 37 eingeführt wird, so  
daß der abgeflachte Bereich 21a der Stange 21 und die  
Haltebohrung 39 miteinander in Eingriff gelangen und nach  
dem Freigeben des Halteteils 41 die Stange 21 mit dem  
Griffteil 36 verbunden ist. Durch Schieben oder Ziehen  
20 des Griffteiles 36 kann der Betätigungsdräht 16 bewegt  
werden.

In dem Gehäuseteil 26 des Betätigungsabschnittes 25 ist  
im rechten Winkel zu dem Bauteil 31 mittels Kugellagern  
44 eine erste Stützwelle 43 drehbar gelagert (Fig. 4). An  
25 einem Ende der Welle 43 ist ein erstes Zahnrad 45 ange-  
ordnet und am anderen Ende der Welle 43 ist außerhalb des  
Gehäuseteiles 26 ein Drehknopf 46 befestigt. In dem Ge-  
häuseteil 26 ist mittels Lagern 48 eine zweite Welle 47  
drehbar und parallel zur Welle 43 angeordnet. An einem  
30 Ende weist die Welle 47 ein zweites Zahnrad 49 auf, wel-  
ches in Eingriff mit dem ersten Zahnrad 45 ist. Das  
zweite Zahnrad weist mehr Zähne auf, als das erste. In  
dem Gehäuseteil 26 ist eine Ausnehmung 50 ausgebildet,  
welche sich in die Einführbohrung 28 öffnet. Durch diese  
35 Ausnehmung 50 erstreckt sich die Welle 47, wobei ein  
drittes Zahnrad 51 auf der Welle 47 in der Ausnehmung 50  
dreht und mit der die Zahnstange 32 in Eingriff steht.

- 1 Wenn somit der Drehknopf 46 gedreht wird, wird diese Drehung durch die ersten und zweiten Zahnräder 45 und 49 untersetzt und auf das dritte Zahnrad 51 übertragen. Das dritte Zahnrad 51 bewegt somit das Bauteil 31 und somit 5 auch den Betätigungsdräht 16 über die Verbindungsstange 21.

Im folgenden soll - weiterhin unter Bezugnahme auf die Figuren - die Arbeitsweise des Steinzertrümmerers näher 10 erläutert werden:

- Zunächst wird der Betätigungsabschnitt 25 von dem Mundstück 7 abgekoppelt und das Halteteil 4 wird von dem Ge- 15 windeabschnitt 6 des Haltezyinders 5 entfernt, um die erste Ummantelung 1a zurückzuziehen, wie in Fig. 2 darge- stellt. Dies hat zur Folge, daß sich die zweite Ummante- 20 lung 1b ausreichend weit über das distale Ende der ersten Ummantelung 1a hinaus erstreckt. Weiterhin wird der Fangkorb in die Ummantelung 1b hineingezogen. In diesem Zustand wird die Ummantelung 1 in einen Instrumentenein- 25 führkanal (nicht dargestellt) des Endoskopos eingeführt und das Endoskop wird zusammen mit der Ummantelung 1 in die Körperhöhle eingeführt. Danach wird die flexible Um- mantelung 1 von dem distalen Ende eines Einführabschnit- 30 tes 56 des Endoskopos vorgestreckt, wie in Fig. 6 darge- stellt, und der distale Endbereich der Ummantelung 1b wird beispielsweise über eine Duodenalpapille 57 in einen Gallengang 58 eingeführt. Da die Ummantelung 1b aus fle- 35 xiblem Material gefertigt ist, kann sie ohne weiteres gebogen werden und entwickelt bei der Abbiegung nur ge- ringe Gegenkräfte. Somit besteht keine Gefahr, daß die Duodenalpapille 57 oder der Gallengang 58 verletzt wer- den.
- Nachdem die zweite Ummantelung 1b in den Gallengang 58 eingeführt worden ist, wird die Verbindungsstange 21 ge- schoben, um den Draht 16 zu schieben, so daß der Fangkorb

03.02.1986

10

3603344

- 1 17 sich von dem distalen Ende der Ummantelung 1b aus erstreckt und aufgefaltet wird. Danach wird der Fangkorb 17 entsprechend bewegt, um einen Stein 59 in dem Gallengang zu fassen. Wenn der Stein 59 relativ klein ist, kann er durch Ziehen der Ummantelung 1 zusammen mit dem Endoskop aus der Körperhöhle entfernt werden.

Wenn der Stein 59 zu groß ist, um aus dem Gallengang entfernt zu werden, wird zunächst die erste Ummantelung 1a entlang der zweiten Ummantelung 1b vorgeschoben und in den Gallengang 58 eingeführt, wie in Fig. 7 dargestellt. Dies hat zur Folge, daß das distale Ende der Ummantelung 1a sich über das der Ummantelung 1b hinaus erstreckt. Danach wird das Halteteil 4 in den Gewindeabschnitt 6 am Haltezyylinder 5 eingeschraubt, um zu verhindern, daß sich die Ummantelung 1a bewegen kann, so daß die Ummantelung 1a in den Stellungen gemäß den Fig. 3 und 7 verriegelt wird. Die erste Ummantelung 1a ist ausreichend stabil, um die Kräfte beim Zertrümmern des Steines aufzufangen, ist jedoch weniger elastisch oder flexibel als die zweite Ummantelung 1b. Da jedoch die Ummantelung 1a beim Einführen in den Gallengang 58 auf der Ummantelung 1b gleitet und von dieser geführt wird, kann auch die Ummantelung 1a sicher gebogen werden. Somit besteht nicht die Gefahr, daß die Ummantelung 1a die Duodenalpapille 57 oder den Gallengang 58 verletzt. Nachdem die Ummantelung 1a in den Gallengang 58 eingeführt wurde, wird der Verbindungsstab 21 gezogen, um den Betätigungsdraht 16 zurückzuziehen. Dies hat zur Folge, daß der Fangkorb 17 von dem Versteifungsteil 3 zusammengezogen wird, so daß der Stein 59 in dem Korb 17 zunächst eingeschnitten und dann in kleinere Einzelstücke zerlegt wird.

Anstelle eines Ziehens des Stabes 21 von Hand kann der Stein 59 auch durch Betätigung des Betätigungsabschnittes 25 am Mundstück 7 zertrümmert werden. Hierfür wird der Stab 21 mittels des Bauteiles 31 gezogen, wenn der Dreh-

- 1 knopf 46 betätigt wird. Bei Verwendung des Betätigungsabschnittes 25 wird die Drehung des Drehknopfes 46 unterstützt und verstärkt auf die Stange 21 übertragen. Somit kann der Stein 59 langsam und gesteuert unter geringem Kraftaufwand zerstört werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Steinzertrümmerer weist die flexible Ummantelung einen dualen Aufbau mit der ersten Ummantelung 1a, welche eine bestimmte Stärke hat, und der zweiten Ummantelung 1b auf, die schwächer als die erste Ummantelung aber dafür flexibler ist. Die Ummantelungen 1a und 1b sind relativ zueinander zwischen einer Stellung beweglich, in der das distale Ende der ersten Ummantelung das der zweiten Ummantelung übergreift, und einer zweiten Stellung, in der die zweite Ummantelung sich ausreichend weit über das distale Ende der ersten Ummantelung hinaus erstreckt. Wenn sich die zweite Ummantelung über das distale Ende der ersten Ummantelung hinaus erstreckt, während die gesamte Ummantelung 1 in die Körperhöhle eingeführt wird, erleichtert die Flexibilität der zweiten Ummantelung dieses Einführen. Beim Zerstören des Steines wird die erste Ummantelung in eine Stellung bewegt, in der ihr distales Ende sich über das der zweiten Ummantelung hinaus erstreckt. Somit kann die stabilere erste Ummantelung beim Zertrümmerungsvorgang die dabei entstehenden Kräfte aufnehmen.

Fig. 8 zeigt eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten dahingehend, daß der Haltezylinder 5 anders ausgebildet ist. Am proximalen Endbereich des Zylinders 5 ist ein ringförmiger Flansch 61 ausgebildet und der Abschnitt 9 des Mundstückes 7 wird durch eine Ausnehmung 61a, die von der inneren Umfangsoberfläche des Flansches 61 gebildet wird, eingeführt. Ein ringförmiges Anschlagteil 62 ist auf der äußeren Oberfläche des Abschnittes 9 angeordnet und liegt dem Flansch 61 gegenüber. Somit ist

1 der Haltezyylinder 5 an dem Abschnitt 9 drehbar gelagert und wird durch den Anschlag 62 daran gehindert, von dem Abschnitt 9 herunterzugleiten.

5 Die Fig. 9 bis 11 zeigen eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Hierbei weist das Halteteil 4 anstelle des Gewindeabschnittes ein Paar von Armen 69 auf, welche sich im rechten Winkel zur Längsachse des Halteteiles 4 erstrecken. Die Arme 69 sind im Abstand von 10  $180^{\circ}$  an der Umfangsoberfläche des Halteteiles 4 befestigt. Das proximale Ende des Haltezyinders 5 ist mit dem Abschnitt 9 des Mundstückes 7 verbunden. Anstelle des Innengewindes ist in dem Zylinder 5 ein Paar von Schlitten 66 in dessen axialer Richtung ausgebildet. Die 15 Schlitte 66 sind ebenfalls im Abstand von  $180^{\circ}$  ausgebildet und öffnen sich zum distalen Ende des Zylinders 5. Weiterhin weist der Zylinder 5 ein Paar von Eingriffs- schlitten 67a auf, welche sich in Umfangsrichtung des Zylinders 5 erstrecken und sich in einen der Schlitte 66 20 öffnen, sowie ein weiteres Paar von Eingriffsschlitten 67b, die sich in die gleiche Richtung erstrecken und sich in den anderen Schlitz 66 öffnen.

Die Schlitte 67a sind entlang der Längsachse des Zylinders 5 im Abstand zueinander angeordnet, wohingegen die 25 Schlitte 67b in einem Abstand zueinander angeordnet sind, der dem Abstand zwischen den Schlitten 67a entspricht. Weiterhin sind die Schlitte 67a und 67b einander gegen- überliegend angeordnet. Die Arme 69 des Halteteils 4 sind 30 gleitbeweglich in den entsprechenden Schlitten 66 geführt und können mit den Schlitten 67a und 67b in Eingriff gebracht werden.

Bei dieser dritten Ausführungsform kann die erste Umman- 35 telung 1a in einer festgelegten Stellung verriegelt werden, in dem das Halteteil 4 in eine Stellung gebracht wird, in der die Arme 69 den entsprechenden Schlitten 67a

- 1 und 67b gegenüberliegen und dann das Halteteil 4 gedreht wird, so daß die Arme in den Schlitzen gehalten werden.

Fig. 12 zeigt eine vierte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der die ersten und zweiten Ummantelungen la und lb in umgekehrter Reihenfolge ineinander geführt sind. Gemäß Fig. 12 ist die erste Ummantelung la, die aus einer dichten schraubenförmigen Wicklung besteht, in die flexible Ummantelung lb aus Kunststoff oder der gleichen geführt. Der Betätigungsdräht 16 verläuft innerhalb der Ummantelung la. Das proximale Ende der Ummantelung lb ist mit dem Abschnitt 9 am Mundstück 7 verbunden. Das proximale Ende der Ummantelung la ist mit einem Führungsrohr 71 verbunden, welches gleitbeweglich in der Durchgangsbohrung 13 des Mundstückes 7 eingesetzt ist und sich von diesem aus nach hinten erstreckt. Die Verbindungsstange 21, welche mit dem proximalen Ende des Drahtes 16 verbunden ist, erstreckt sich durch das Rohr 71. Das ringförmige Halteteil 4 mit dem Gewindeabschnitt 4a ist auf dem proximalen Endbereich des Rohres 71 befestigt. Die Ausnehmung 12a zum Verbinden des Halteteils 4 mit dem Betätigungsabschnitt ist an der äußeren Umfangs-oberfläche des Halteteils 4 ausgeformt. Der Haltezyylinder 5 ist drehbeweglich am rückwärtigen Endbereich des Mundstückes 7 angeordnet und der Gewindeabschnitt 6 für den Eingriff mit dem Gewindeabschnitt 4a am Halteteil 4 ist an der inneren Umfangsoberfläche des Zylinders 5 ausgebildet.

- 30 Die erste Ummantelung la wird innerhalb der zweiten Ummantelung lb durch Vor- oder Zurückziehen des Führungsrohres 71 und des Halteteiles 4 bewegt. Die Ummantelung la kann verriegelt werden, in dem ihr distaler Endbereich soweit vorgeschoben wird, daß er sich über den distalen Endbereich der Ummantelung lb erstreckt und danach wird das Halteteil 4 in den Zylinder 5 eingeschraubt.

03.02.1986

. 17 .

X&W:16GL02693-04

3603344

- 1 Bei der Beschreibung der zweiten, dritten und vierten Ausführungsform wurden gleiche Bezugszeichen für gleiche Teile wie in der ersten Ausführungsform verwendet.

5

10

15

20

25

30

35

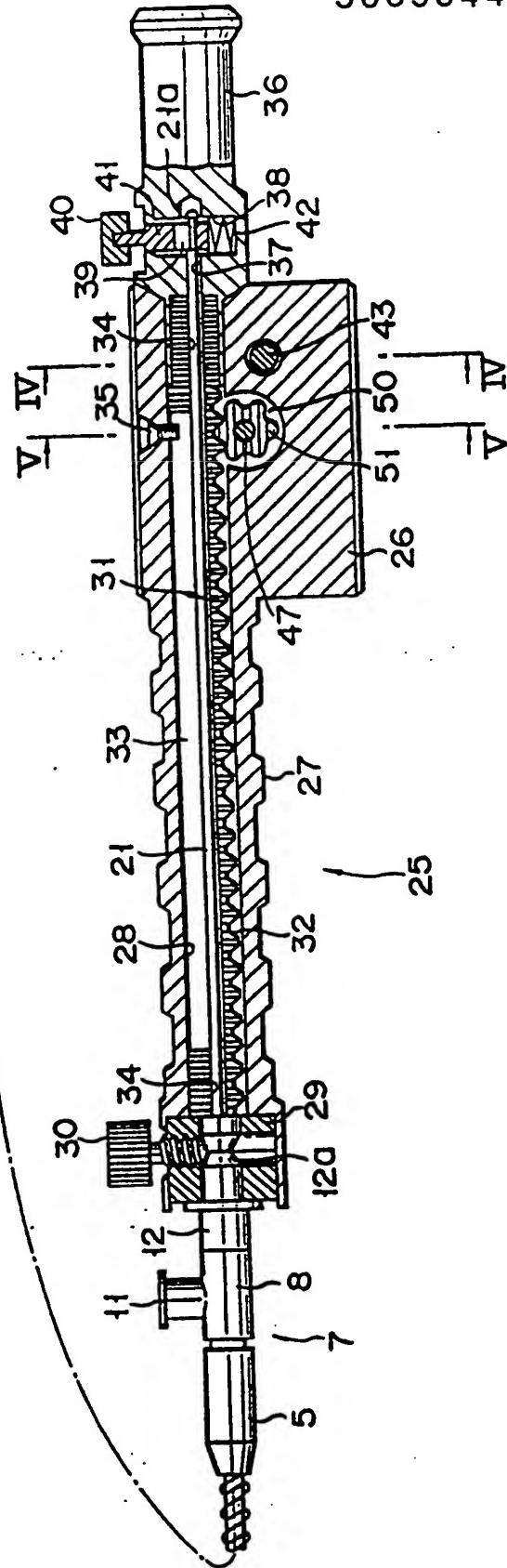
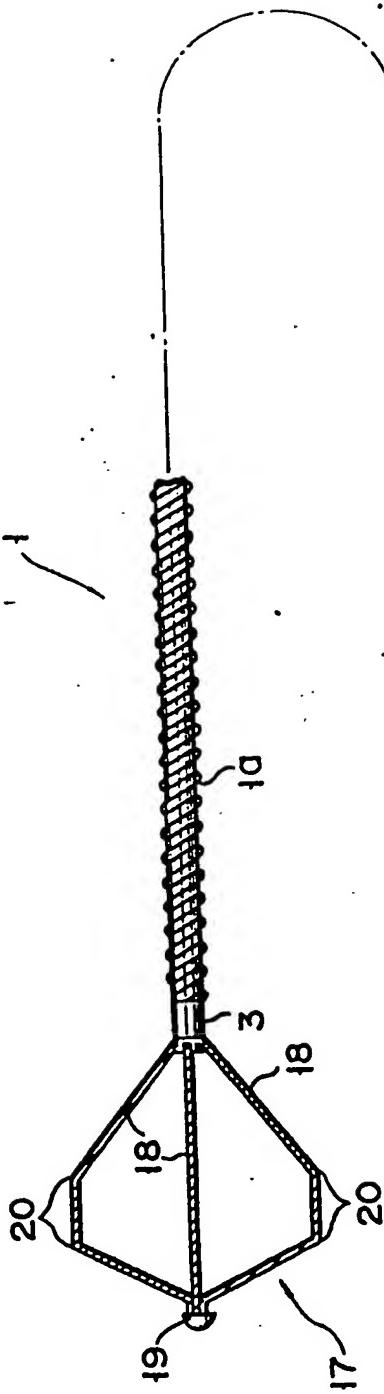
Nummer: 36 03 344  
Int. Cl.<sup>4</sup>: A 61 B 17/22  
Anmeldetag: 4. Februar 1986  
Offenlegungstag: 14. August 1986

3

25.

3603344

F | G. I

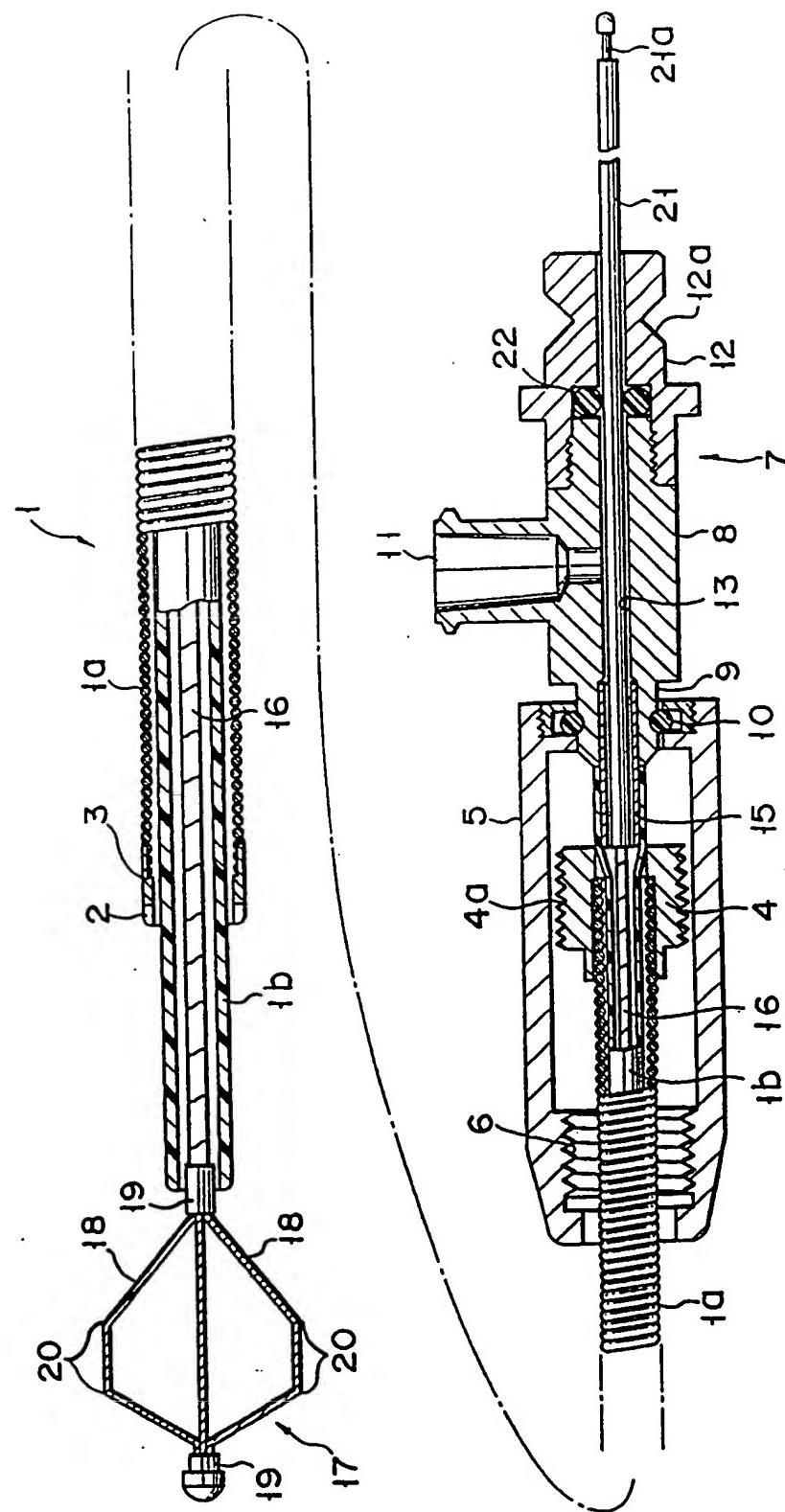


18.

04-00-06

3603344

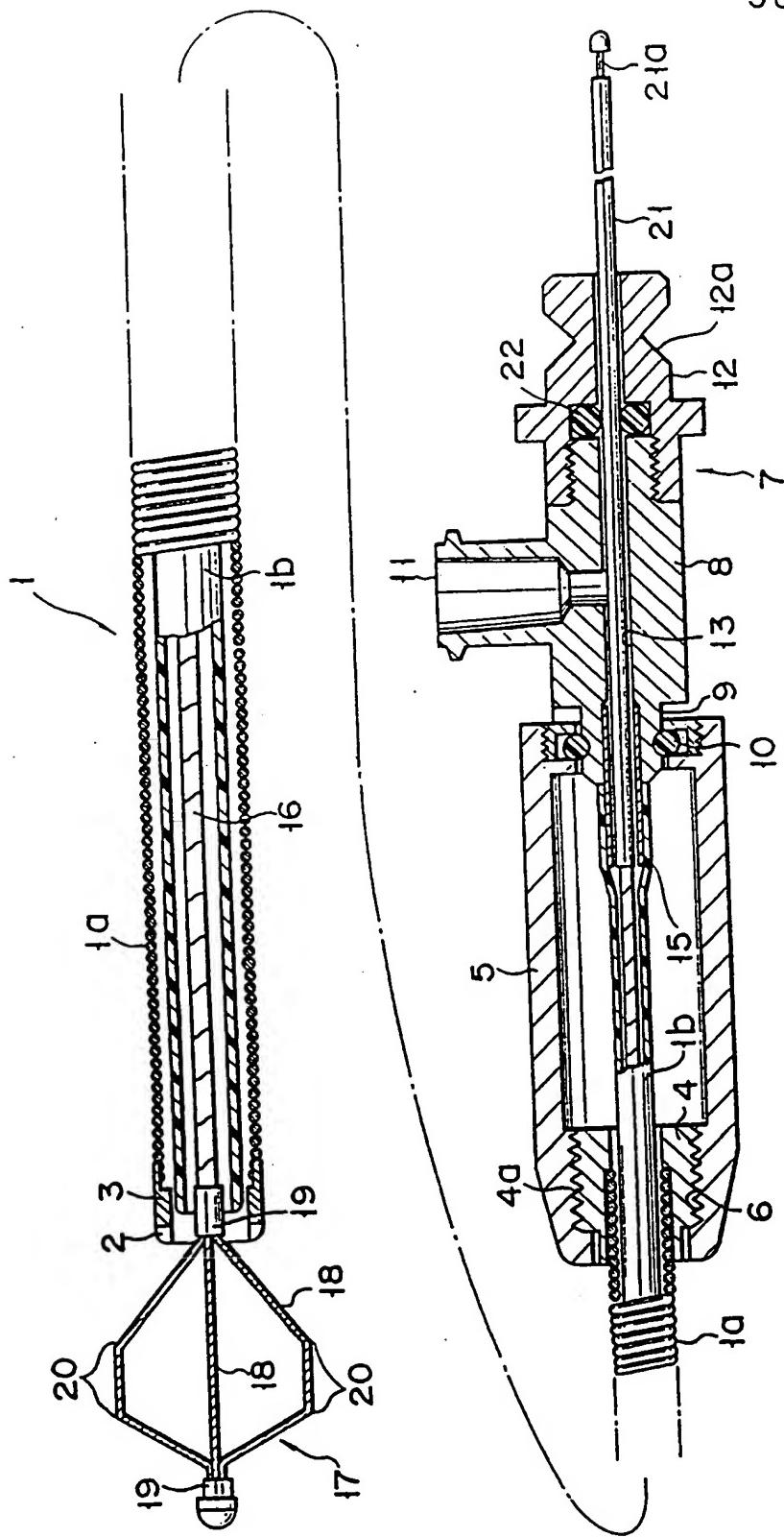
2  
G.  
—  
E



19.

3603344

FIG. 3

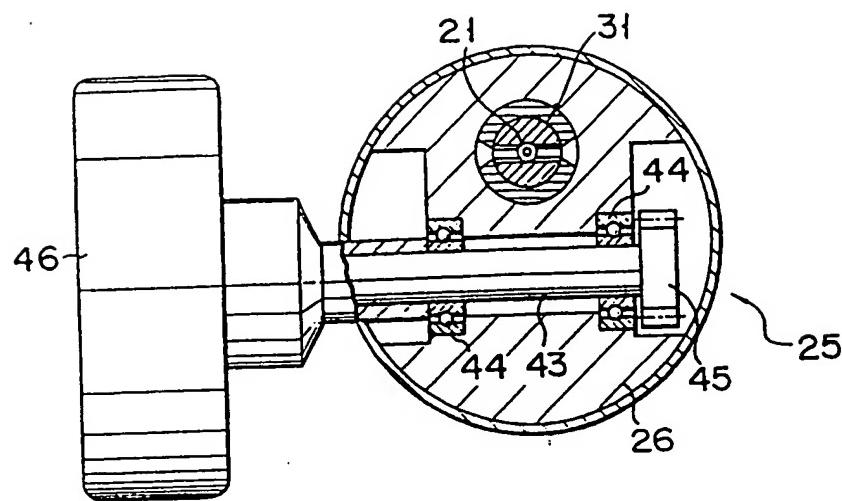


20

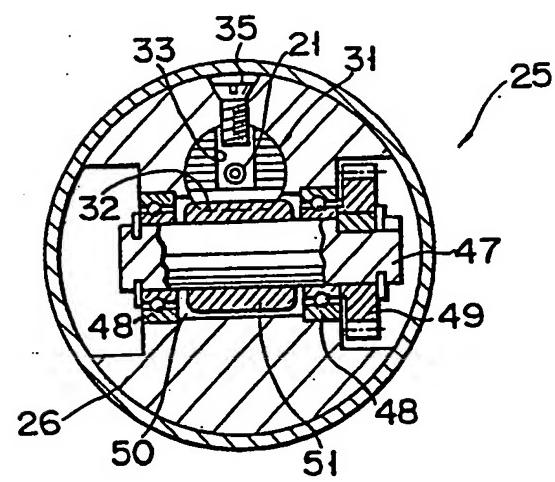
04-00-06

3603344

F I G. 4



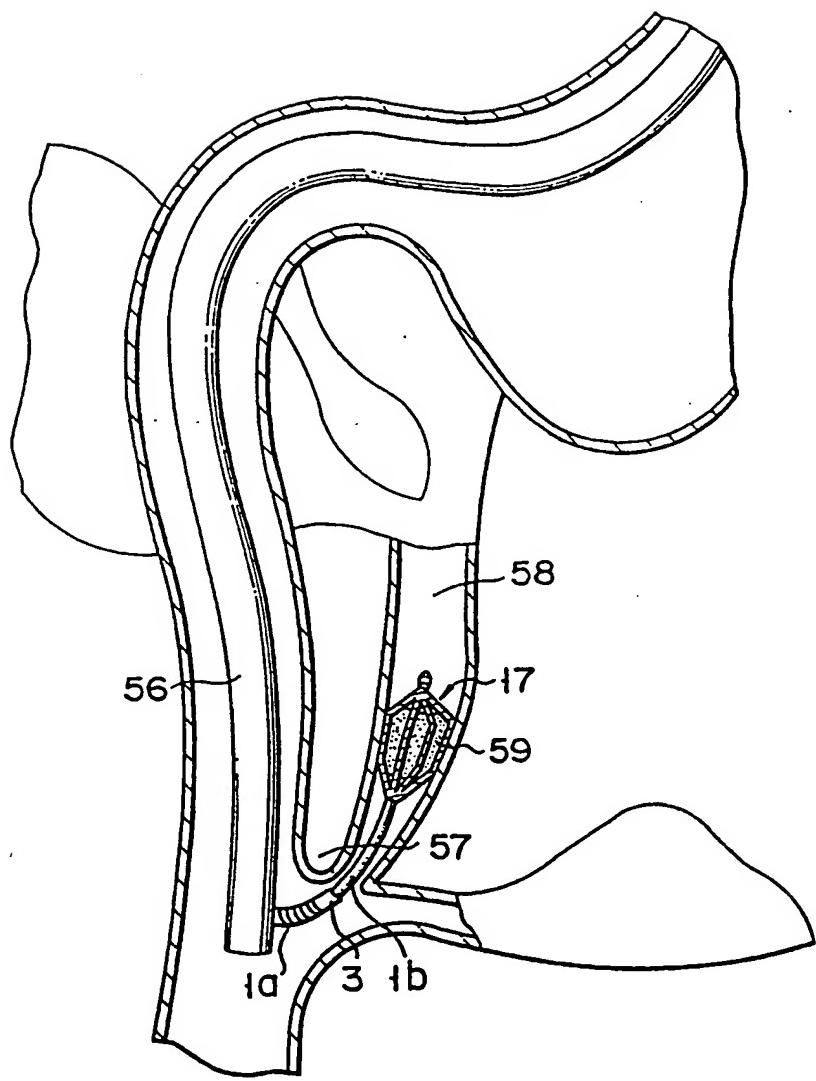
F I G. 5



21.

3603344

FIG. 6

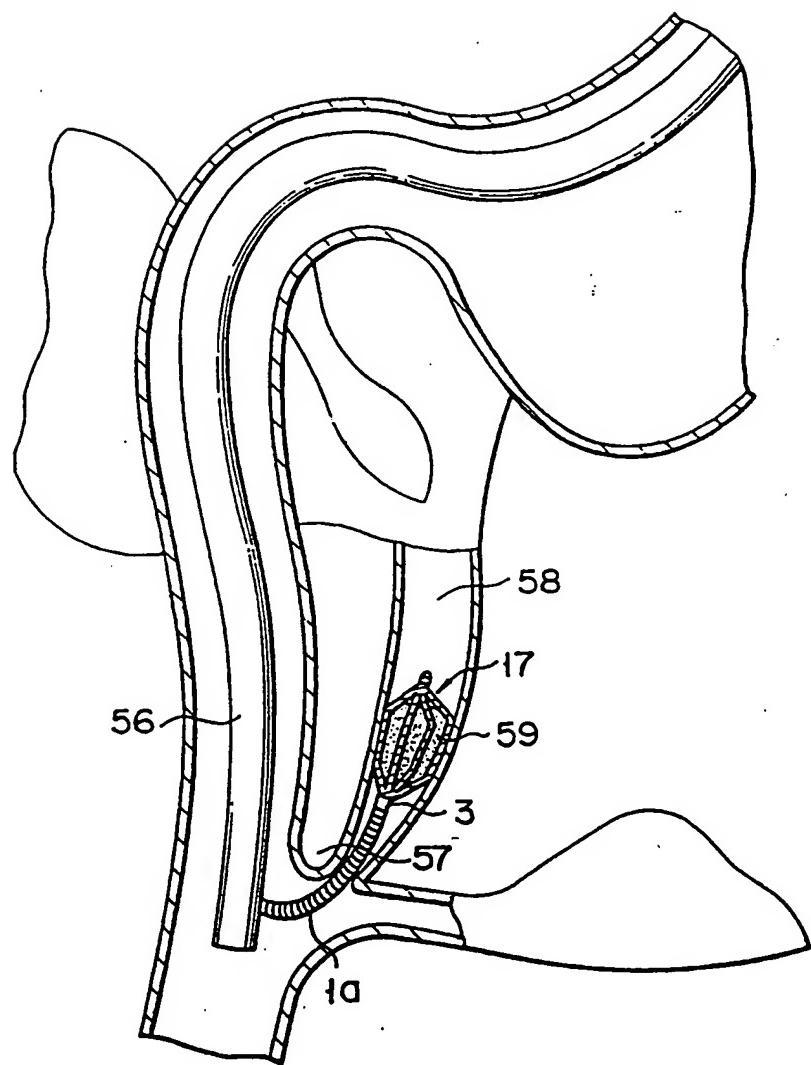


• 22.

Off-00-000

3603344

F I G. 7



23.

3603344

FIG. 8

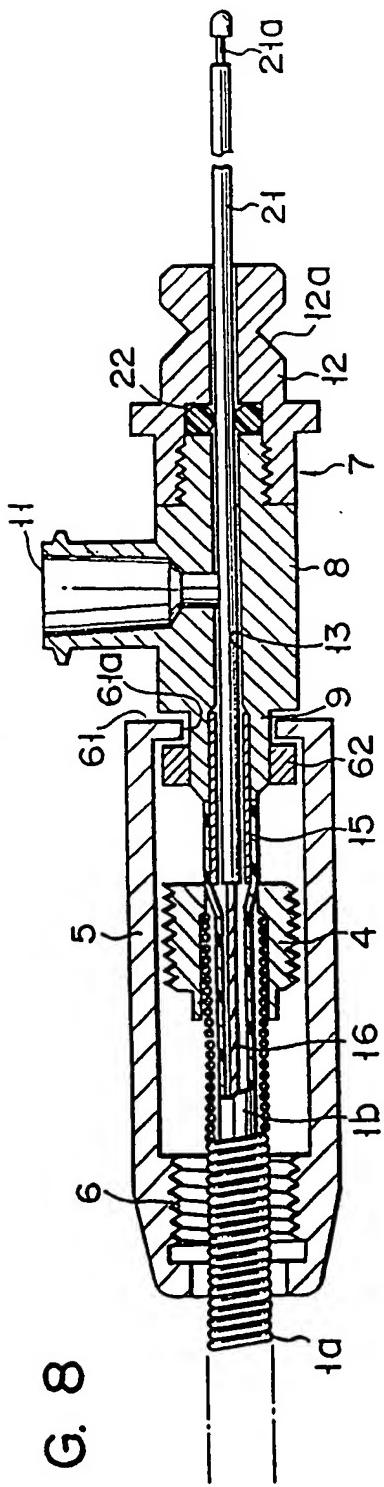


FIG. 9

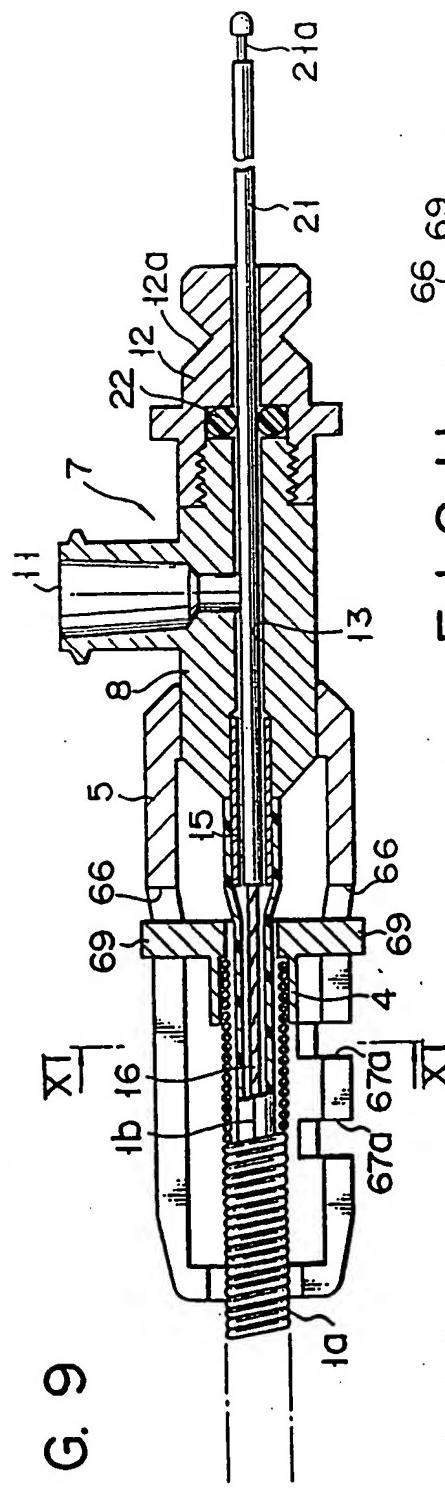
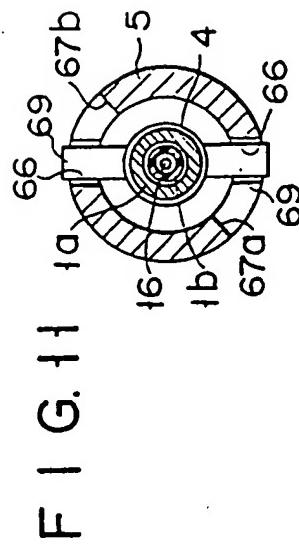
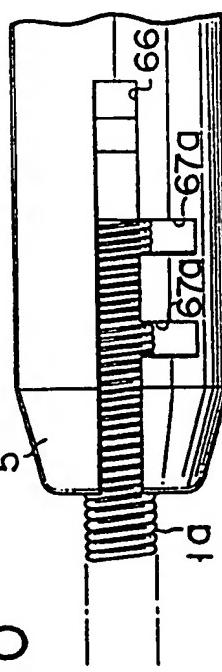


FIG. 10



24.

3603344

FIG. 12

